

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 02241766.4

[51] Int. Cl<sup>7</sup>  
F04B 47/02  
E21B 43/00

[45] 授权公告日 2003 年 6 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 2555422Y

[22] 申请日 2002.07.16 [21] 申请号 02241766.4

[73] 专利权人 姜树文

地址 163411 黑龙江省大庆市让湖路区明圆  
小区 4-6 号楼 1 单元 401 室

[72] 设计人 姜树文

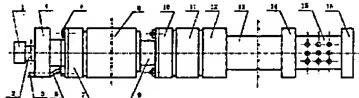
[74] 专利代理机构 大庆市建华专利事务所  
代理人 赵建华 常英

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称 潜油电动柱塞泵

[57] 摘要

本实用新型公开了一种潜油电动柱塞泵，由圆筒型直线异步潜油电动机、联接件、管式抽油泵或杆式抽油泵构成，为油田提供一种新型采油机械。联接件有联管接头、联管螺管、联杆螺管；联管螺管或联杆螺管上的进油孔与圆筒型直线异步潜油电动机的次级管杆内径、管式抽油泵或杆式抽油泵柱塞上腔构成油流通道；电动机的次级管杆与联管螺管或联杆螺管联接后作为柱塞泵的柱塞杆，由次级管杆带动柱塞作直线往复运动；通过联接件将圆筒型直线异步潜油电动机与在用的管式抽油泵、杆式抽油泵联接构成潜油电动柱塞泵与目前使用的游梁式抽油机械比较，省掉了抽油机、抽油杆，具有结构简单、零部件少、制造工艺简单、可靠性好、使用寿命长等优点。



ISSN 1008-4224

1、一种由圆筒型直线异步潜油电动机、抽油泵组成的潜油电动柱塞泵，其特征是：用于圆筒型直线异步潜油电动机与管式抽油泵的联接件是由联管接头（11）、联管螺管（30）组成，其中：联管接头（11）上端与圆筒型直线异步潜油电动机下端的联泵接头（10）螺纹联接，下端与油管接箍（12）螺纹联接，油管接箍（12）的下端螺纹联接管式抽油泵泵筒（13）；联管螺管（30）有进油孔（31），进油孔（31）与次级管杆内径、管式抽油泵柱塞上腔构成油流通道；联管螺管（30）上端与次级管杆（2）螺纹联接，下端与管式泵上阀体（32）螺纹联接。

2、一种由圆筒型直线异步潜油电动机、抽油泵组成的潜油电动柱塞泵，其特征是：用于圆筒型直线异步潜油电动机与杆式抽油泵的联接件是由联管接头（11）、联柱螺管（33）组成，其中：联管接头（11）上端与圆筒型直线异步潜油电动机下端的联泵接头（10）螺纹联接，下端与油管接箍（12）螺纹联接；联柱螺管（33）上有进油孔（34），进油孔（34）与次级管杆内径、杆式抽油泵柱塞上腔构成油流通道；联柱螺管（33）上端与次级管杆（2）螺纹联接，下端与杆式抽油泵的阀杆接头（35）螺纹联接。

## 潜油电动柱塞泵

本实用新型属于采油机械设备，特别涉及的是圆筒型直线异步潜油电动机通过联接件与管式抽油泵或杆式抽油泵组成的潜油电动柱塞泵。

目前的有杆抽油机械中，使用的是管式抽油泵、杆式抽油泵，而由抽油机通过抽油杆驱动的抽油泵基本上都是单作用的柱塞泵。管式抽油泵、杆式抽油泵均为抽油机驱动抽油杆带动抽油泵工作。有杆抽油系统在我国油田中约占 80%，占产液量的约 60%，占采油量的约 75%，耗电量占油田总耗电量的三分之一。因此对油田采油中的有杆抽油系统进行改进或改造很有必要，其经济效益也极为可观。

本实用新型目的是设计一种潜油电动柱塞泵，用圆筒型直线异步潜油电动机取代原用的抽油机、抽油杆，通过设计的专用联接件将圆筒型直线异步潜油电动机与目前油田在用的管式抽油泵、杆式抽油泵联接组成潜油电动柱塞泵。

本实用新型的工作原理是将圆筒型直线异步潜油电动机的次级管杆作为柱塞泵的柱塞杆，上行程时，由圆筒型直线异步潜油电动机的次级管杆经联管螺管或联柱螺管带动柱塞上行，此时，柱塞的出油阀关闭，上腔液体经联管螺管或联柱螺管的进油孔进入次级管杆内腔液体流道，被排出；同时下腔形成真空，液体在内外压差作用下，顶开进油阀球，进入下腔，行程到上止点时，上腔排油、下腔进油结束。下行程时，次级管杆带动柱塞下行，下腔液体在柱塞压力作用下，进油阀关闭，出油阀打开，液体升移至柱塞上腔，行程到下止点时，液体升移结束，次级管杆的往复运动带动柱塞完成潜油电动柱塞泵的泵油工作。

本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：潜油电动柱塞泵由圆筒型直线异步潜油电动机、联接件、管式抽油泵或杆式抽油泵组成。

圆筒型直线异步潜油电动机由次级管杆、油管接头、扁电缆头、双头螺柱、电缆卡子、电机上端头、电机壳体、电机下端头、联泵接头、“o”型圈、活塞杆密封组件、压封螺套、轴承套、压紧螺套、压紧螺钉、压紧顶杆、上压环、滑动轴承、环形初级铁芯、饼式线圈、下固定环组成。油

管接头也是电机的上端盖，内螺纹联接油管，油管接头下端与电机上端头用双头螺柱联接。电机上端头“o”型圈、活塞密封组件形成次级管杆上端密封。联泵接头也是电机的下端盖，内腔装有润滑脂，下端有“o”型圈、活塞密封组件、压封螺套对次级管杆的下端进行密封。电机内有轴承套、压紧螺套、上压环、滑动轴承、环形初级铁芯、饼式线圈、下固定环。在次级管杆上端装扶正限位套，起对次级管杆的扶正导向限位作用；油管接头与电机上端头、电机下端头与联泵接头用双头螺柱联接，电机壳体与电机上、下端头螺纹联接。油管接头联接电机上端头，电机上端头联接电机壳体，电机壳体联接电机下端头，电机下端头联接联泵接头，如此联接成为一体。次级管杆是电机耦合件之一，内径是液流通道，次级管杆的下端与联管螺管或联柱螺管螺纹联接后形成柱塞泵的柱塞杆。电机上端头、环形初级铁芯、饼式线圈、电机壳体、下固定环、电机下端头构成电机核心基础件。

圆筒型直线异步潜油电动机的工作原理是：电能由扁电缆头输入，经饼式线圈在环形初级铁芯和次级管杆之间产生移动磁场，在移动磁场作用下，次级管杆中产生感应电动势，由于次级管杆是复合金属管，在次级管杆中产生感应电流，通电导体和移动磁场相互作用，产生电磁推力，使环形初级铁芯和次级管杆之间产生相对运动。因环形初级铁芯固定于电机机壳中，电机机壳与油管连成一体是固定不动的，因而环形初级铁芯不动，相对的次级管杆就产生直线运动。圆筒型直线异步潜油电动机与普通的旋转异步电机一样，通过对换任意两相的电源接线，可以实现三相直线电机的相反方向运动，根据此原理，直线电机就可以往返运动。

联接件有联管接头、联管螺管、联柱螺管。其中：联管接头、联管螺管、联柱螺管为本实用新型而设计的专用联接件，联管螺管、联柱螺管上分别开有进油孔，进油孔与圆筒型直线异步潜油电动机的次级管杆内径、管式抽油泵或杆式抽油泵柱塞上腔构成油流通道。

联管接头与联管螺管配合用于圆筒型直线异步潜油电动机与管式抽油泵的联接组成潜油电动柱塞泵，联管接头上端螺纹联接圆筒型直线异步潜油电动机下端的联泵接头，下端螺纹联接油管接箍，油管接箍的下端联接管式抽油泵泵筒。联管螺管的上端螺纹联接次级管杆，下端螺纹联接管式

抽油泵泵筒中的管式抽油泵上阀体。由圆筒型直线异步潜油电动机的次级管杆带动联管螺管，联管螺管带动柱塞使管式抽油泵工作。原管式抽油泵的结构、工作条件均不改变。

联管接头与联柱螺管配合用于圆筒型直线异步潜油电动机与杆式抽油泵的联接组成潜油电动柱塞泵，联管接头上端联接圆筒型直线异步潜油电动机下端的联泵接头，下端螺纹联接油管接箍，油管接箍的下端联接油管。联柱螺管上端螺纹联接次级管杆，下端螺纹联接杆式抽油泵中的阀杆接头。联管接头、与联柱螺管将圆筒型直线异步潜油电动机与杆式抽油泵联成一体，构成潜油电动柱塞泵，由圆筒型直线异步潜油电动机次级管杆带动联柱螺管，联柱螺管带动柱塞使杆式抽油泵工作，杆式抽油泵的其它结构、工作条件均不改变。

联管接头、联管螺管、联柱螺管分别与目前在用的杆式抽油泵、管式抽油泵联接配套使用，该组合易形成潜油电动柱塞泵的标准化、系列化产品。

本实用新型与目前使用的游梁式抽油系统比较，省掉了抽油机、抽油杆，相应的减少了整机金属耗量，具有结构简单、零部件少、制造工艺简单、可靠性好、使用寿命长等优点。

下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步说明：

图 1 是本实用新型中圆筒型直线异步潜油电动机与管式抽油泵组合外  
观示意图；

图 2 是本实用新型中圆筒型直线异步潜油电动机与杆式抽油泵组合外  
观示意图；

图 3 是本实用新型中圆筒型直线异步潜油电动机结构示意图；

图 4 是本实用新型中电动机与管式抽油泵的联接结构示意图；

图 5 是本实用新型中电动机与杆式抽油泵的联接结构示意图。

图中：1 扶正限位套 2 次级管杆 3 扁电缆头 4 油管接头 5 电缆卡子 6 双头螺柱 7 电机上端头 8 电机壳体 9 电机下端头 10 联泵接头 11 联管接头 12 油管接箍 13 管式泵泵筒 14 进油阀接头 15 防砂管 16 防砂帽 17 油管 18 “o”型圈 19 活塞杆密封组件 20 螺柱塞 21 轴承套 22 压紧螺套 23 上压环 24 饼式线圈 25 环形初级铁芯 26 下固定环 27 滑动轴承 28 润滑脂 29 压封

螺套 30 联管螺管 31 联管螺管进油孔 32 管式泵上阀体 33 联柱螺管 34 联柱螺管进油孔 35 阀杆接头

图 1、图 4 中, 联管接头 11 的上端与联泵接头 10 螺纹联接, 下端与油管接箍 12 为螺纹联接, 油管接箍 12 与管式泵泵筒 13 螺纹联接。联管螺管 30 有进油孔 31, 进油孔 31 与圆筒型直线异步潜油电动机的次级管杆 2 内径、管式抽油泵柱塞上腔构成液流通道; 上端与次级管杆 2 的下端螺纹联接, 下端与管式泵上阀体 32 为螺纹联接; 联管螺管 30 作为过渡件, 在泵筒内将圆筒型直线异步潜油电动机的次级管杆 2 与管式抽油柱塞联接, 经上述的内外联接使圆筒型直线异步潜油电动机与管式抽油泵联成一体。

图 2、图 5 中, 联管接头 11 的上端与圆筒型直线异步潜油电动机下端的联泵接头 10 螺纹联接, 下端螺纹联接油管接箍 12, 油管接箍 12 螺纹联接油管 17。联柱螺管 33 有进油孔 34, 进油孔 34 与圆筒型直线异步潜油电动机的次级管杆 2 内径、杆式抽油泵柱塞上腔构成液流通道; 上端与圆筒型直线异步潜油电动机的次级管杆 2 下端螺纹联接; 下端与油管 17 内杆式抽油泵的阀杆接头 35 螺纹联接, 联柱螺管 33 作为过渡件将圆筒型直线异步潜油电动机与杆式抽油柱塞联接, 经上述的内外联接使圆筒型直线异步潜油电动机、杆式抽油泵、油管联成一体。

图 3 提供的是圆筒型直线异步潜油电动机的结构, 如图所示油管接头 4 有内螺纹联接油管, 与电机上端头 7 用双头螺柱 6 联接。次级管杆 2 下端有外螺纹与联管螺管 30 或联柱螺管 33 联接, 形成柱塞泵的柱塞杆。环形初级铁芯 25、饼式线圈 24、电机壳体 8、电机下端头 9 构成电机的基础部份, 可根据油井的工况要求, 进行串联式电动机组合, 满足采油生产对电能的需求。“o”型圈 18、活塞杆密封组件 19 装在次级管杆 2 与电机上端头 7 和联泵接头 10 的密封腔内, 形成次级管杆 2 上、下端轴径向密封, 下端联泵接头 10 密封腔内的密封组件用压封螺套 29 压紧。螺柱塞 20 与电机上端头 7 的螺柱塞孔螺纹相联接封堵油孔, 电机内腔有冷却、绝缘润滑油, 联泵接头 10 内腔装有润滑脂 28。电机上端头 7 外螺纹与电机壳体 8 上端联接, 电机壳体 8 下端内螺纹与电机下端头 9 外螺纹联接, 电机下端头 9 与联泵接头 10 用双头螺柱 6 联接。次级管杆 2 的上端内螺纹联接扶正限位套 1, 以保证伸出端的直线运动。电机上端头 7 内用压紧螺钉经压紧顶杆、轴

承套 21、上压环 23、环形初级铁芯 25 压紧在下固定环 26 上。饼式线圈 24 放置在环形初级铁芯 25 腔内。扁电缆头 3 于电机上端头 7 经进线槽由进线孔穿入，与饼式线圈 24 相连接。轴承套 21 与滑动轴承 27 动配合，用压紧螺套 22 把轴承套 21 与滑动轴承 27 联成一体，螺钉、电缆卡子 5 将扁电缆头 3 固定。

**实施例 1：圆筒型直线异步潜油电动机与Φ95 管式抽油泵配套使用**  
联接件使用联管接头 11、油管接箍 12、联管螺管 30。

联管接头 11 上联圆筒型直线异步潜油电动机的联泵接头 10，下联油管接箍 12，油管接箍 12 下联管式抽油泵泵筒 13；联管螺管 30 的进油孔 31 为 4-Φ10，上联圆筒型直线异步潜油电动机的次级管杆 2，下联管式抽油泵上阀体；联管接头 11 与联管螺管 30 配合将圆筒型直线异步潜油电动机、管式抽油泵联接为一体组成潜油电动柱塞泵用于井下采油，管式抽油泵的其它应用、工作条件不变。

管式抽油泵的泵径为Φ95，行程为 3m，冲次为每分钟 5 次，最小排量为 153m<sup>3</sup>/d。冲次为每分钟 12 次，最大排量为 367m<sup>3</sup>/d。

**实施例 2：圆筒型直线异步潜油电动机与Φ63 杆式抽油泵配套使用**  
联接件使用联管接头 11、油管接箍 12、联柱螺管 33。

联管接头 11 上联圆筒型直线异步潜油电动机的联泵接头 10，下联油管接箍 12，油管接箍 12 下联油管 17；联柱螺管 33 的进油孔 34 为 3-Φ10，上联圆筒型直线异步潜油电动机的次级管杆 2，下联杆式抽油泵的阀杆接头 35；联管接头 11 与联柱螺管 33 配合将圆筒型直线异步潜油电动机、杆式抽油泵联接为一体组成潜油电动柱塞泵用于井下采油，杆式抽油泵的其它应用、工作条件不变。

泵径Φ63，行程 3m，冲次为每分钟 5 次，最小排量 31m<sup>3</sup>/d。冲次为每分钟 12 次，最大排量 75m<sup>3</sup>/d。

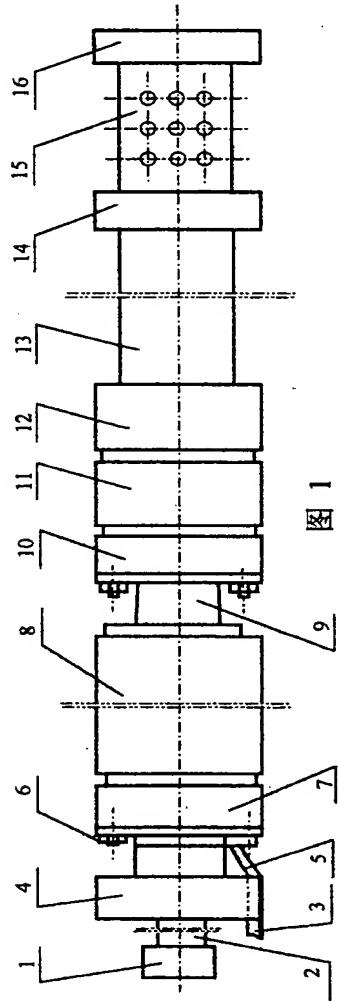


图 1

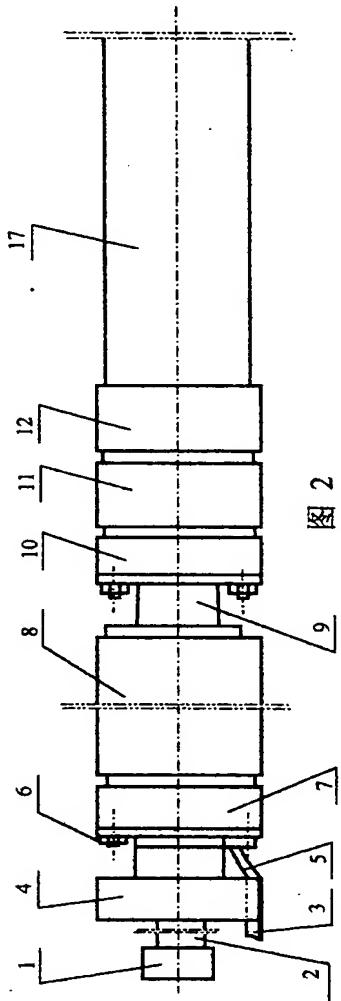


图 2

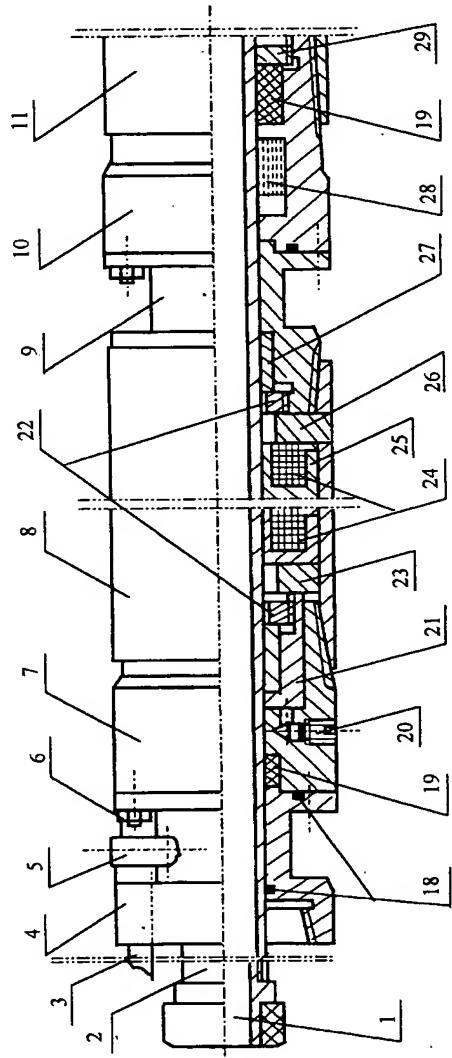


图 3

02241766.4

说 明 书 附 图 第3/3页

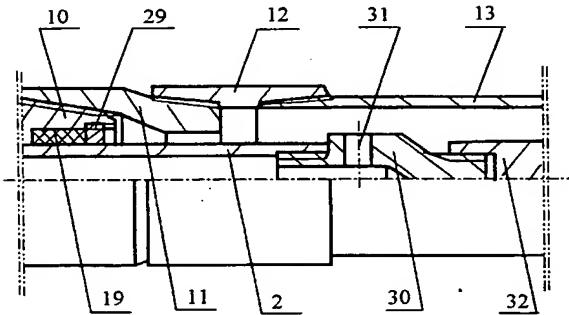


图 4

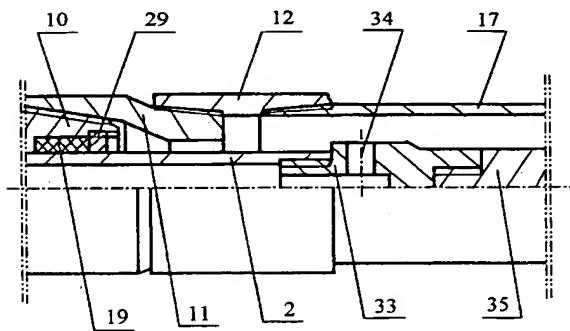


图 5